



(10) DE 10 2014 103 259 A1 2015.06.25

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2014 103 259.4

(51) Int Cl.: F21V 29/00 (2006.01)

(22) Anmeldetag: 11.03.2014

(43) Offenlegungstag: 25.06.2015

(30) Unionspriorität:

102147776

23.12.2013 TW

(74) Vertreter:

Haft - Karakatsanis Patentanwaltskanzlei, 80802  
München, DE

(71) Anmelder:

Skynet Electronic Co., Ltd., Taipei, TW

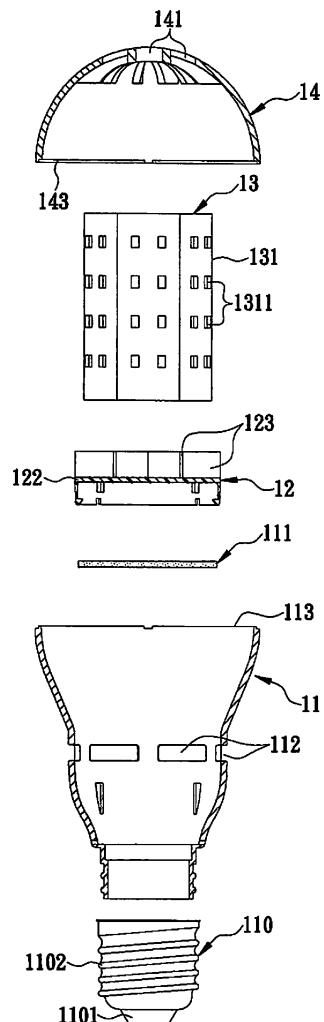
(72) Erfinder:

Liang, Jim-Hung, Taipei, TW

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Leuchtdiodenbirne mit zweiseitig gerichteter Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur

(57) Zusammenfassung: Eine LED-Birne enthält eine untere Abdeckung mit Entlüftungslöchern, die an ihrem äußeren Umfang gebildet sind, und eine erste Kopplungsöffnung, die an ihrer Oberseite gebildet ist; eine Trenneinheit, die innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position zwischen unteren Rändern der Entlüftungslöcher und der Unterseite der unteren Abdeckung gebildet ist, und mit einem Konvektionsweg, der an ihrer Oberseite gebildet ist; eine Wärmesenke, deren unteres Ende an der Oberseite der Trenneinheit positioniert ist; und eine obere Abdeckung, deren Oberseite mit einem Konvektionsloch versehen ist, das dem oberen Ende der Wärmesenke entspricht, und eine zweite Kopplungsöffnung, die an ihrer Unterseite gebildet ist. Wenn die zweite und erste Kopplungsöffnung miteinander gekoppelt sind, sind die obere und untere Abdeckung zusammengefügt, um einen zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg der Reihe nach durch das Entlüftungsloch, den Konvektionsweg, die Wärmesenke und das Entlüftungsloch zu bilden.



**Beschreibung****GEBIET DER ERFINDUNG**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchtdioden- (in der Folge als LED bezeichnet) Birne, insbesondere eine LED-Birne mit einer einfachsten Struktur, gemeinsam mit einem darin ausgebildeten zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg, so dass die LED-Birne bei geringsten Kosten hergestellt werden kann und die massive Wärmemenge, die von LEDs im Inneren der LED-Birne erzeugt wird, rasch mit kalter Umgebungsluft außerhalb der LED-Birne durch den Wärmeableitungsweg sowohl durch Wärmeleitung wie auch Wärmekonvektion ausgetauscht werden kann, wodurch die Temperatur der LEDs effektiv gesenkt werden kann wie auch ein Lichtstromabfall der LEDs effektiv verringert und die Lebensdauer der LED-Birne verlängert werden kann. Da ferner eine Wärmesunkenstruktur, die auf dem Wärmeableitungsweg vorgesehen ist, vollständig in der LED-Birne eingeslossen ist, kann die LED-Birne verhindern, dass die Wärmesunkenstruktur unabsichtlich von einem Benutzer berührt wird, und effektiv verhindern, dass sich der Benutzer verbrennt.

**HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

**[0002]** Da sich im letzten Jahrzehnt die Herstellungskosten von LEDs hoher Helligkeit signifikant verringert haben, haben viele Glühbirnenhersteller LEDs als Beleuchtungselement zur Herstellung von LED-Birnen mit einem Schwerpunkt auf Umweltschutz und Energieeffizienz verwendet. Da jedoch die LED selbst eine nicht vernachlässigbare Wärmemenge während der Beleuchtung erzeugt, steigt die Temperatur der LEDs dann auf einen sehr hohen Pegel und bleibt dort, wenn eine LED-Birne die massive Wärmemenge nicht ableiten kann, die von den LEDs darin erzeugt wird. Eine anhaltend hohe Temperatur kann eine vorzeitige Alterung der Materialien der LEDs verursachen, bewirken, dass die LEDs einen Lichtstromabfall erfahren, und folglich eine signifikante Verringerung in der Lebensdauer der LED-Birne verursachen. Zur Verbesserung der obigenannten Probleme wurden verschiedene Wärmeableitungsstrukturen für LED-Birnen entwickelt, um die Wärmeableitungseffizienz zu verbessern und somit die Lebensdauer von LED-Birnen zu verlängern. Die meisten der neu konstruierten LED-Birnen haben jedoch noch sehr komplexe Strukturen und können nur bei sehr hohen Kosten hergestellt werden, was bewirkt, dass die Verkaufspreise für normale Konsumenten inakzeptabel sind. Somit haben die derzeit auf dem Markt befindlichen LED-Birnen nur den Ruf, Energie zu sparen und die Umwelt zu schützen, der nicht durch Tatsachen belegt ist.

**[0003]** Eine solche komplizierte Wärmeableitungsstruktur wurde von einer Firma in den USA, nämlich "RAMBUS INC." entwickelt und ist unten unter Bezugnahme auf **Fig. 1** beschrieben:

(1) Die LED-Birne enthält ein Wärmeableitungsgehäuse A10, eine Birnenbasis A12 und eine hohle lichtdurchlässige Abdeckung A14. Das Wärmeableitungsgehäuse A10 besteht aus einer Aluminiumlegierung und wird durch Metallformen einstückig gebildet. Der Boden des Wärmeableitungsgehäuses A10 definiert darin einen Aufnahmerraum zur Aufnahme einer Ansteuerleiterplatte (nicht dargestellt). Das Wärmeableitungsgehäuse A10 enthält mehrere Wärmeableitungslamellen A102, die sich von der Außenfläche des Wärmeableitungsgehäuses A10 nach außen, nach oben und nach unten erstrecken, wo jeweils zwei nebeneinander liegende Wärmeableitungslamellen A102 mit einem Abstand getrennt sind, der eine Beleuchtungsfläche A1021 bildet (wie durch die Rahmen in gestrichelten Linien in der Zeichnung angegeben). Die Birnenbasis A12 ist am unteren Ende des Wärmeableitungsgehäuses A10 vorgesehen und hat zwei Elektroden, die separat durch Drähte elektrisch an die Ansteuerleiterplatte angeschlossen sind. Die Teile der Wärmeableitungslamellen A102, die sich in einem oberen Teil des Wärmeableitungsgehäuses A10 erstrecken, umgeben einen Montageraum, den sie dadurch definieren, der mit einem unteren Konvektionsloch A104 in Verbindung steht, das am unteren Ende des Wärmeableitungsgehäuses A10 vorgesehen ist. Das Wärmeableitungsgehäuse A10 ist mit einer Montageplattform (nicht dargestellt) versehen, deren Position dem Montageraum entspricht, wo die Montageplattform mit einer LED-Leiterplatte (nicht dargestellt) montiert ist. Die LED-Leiterplatte ist mit mindestens einer LED A131 an ihrer oberen Oberfläche versehen und ist durch Drähte elektrisch an die Ansteuerleiterplatte angeschlossen. Die hohle lichtdurchlässige Abdeckung A14, die aus Glas oder Kunststoff besteht und einstückig gebildet ist, ist so gestaltet, dass sie in den Montageraum passt und um die Montageplattform und die LED-Leiterplatte montiert wird, so dass das Licht, das von den LEDs A131 ausgestrahlt wird, durch die Teile der hohlen lichtdurchlässigen Abdeckung A14 nach außen projiziert werden kann, deren Position den Belichtungsflächen A1021 entspricht.

(2) Sobald die LED-Leiterplatte und die hohle lichtdurchlässige Abdeckung A14 der Reihe nach in den Montageraum im oberen Teil des Wärmeableitungsgehäuses A10 eingebaut sind, muss eine äußere Wärmeableitungshülse A15 in der hohlen lichtdurchlässigen Abdeckung A14 montiert werden, wo die äußere Wärmeableitungshülse A15 zur Absorption von Wärme aus der hohlen lichtdurchlässigen Abdeckung A14 dient. Die äußere Wärmeableitungshülse A15 hat ferner eine inne-

re Ableitungshülse A16, die darin montiert ist. Die innere Wärmeableitungshülse A16 und die äußere Wärmeableitungshülse A15 bestehen aus einer Aluminiumlegierung und jede wird durch Metallformen einstückig gebildet. Beide Hülsen A15 und A16 sind an der Montageplattform an ihren Unterseiten positioniert und somit mit dem Wärmeableitungsgehäuse A10 verbunden, um die Gesamtfläche zur Wärmeableitung zu vergrößern. Schließlich ist eine Befestigungsabdeckung A17 an der Oberseite der inneren Wärmeableitungshülse A16 befestigt. Die Befestigungsabdeckung A17 wird zur Sicherung der hohlen lichtdurchlässigen Abdeckung A14 und der äußeren Wärmeableitungshülse A15 im Inneren des Montageraums und zum Auseinanderhalten der inneren Wärmeableitungshülse A16 und der äußeren Wärmeableitungshülse A15 verwendet, so dass ein oberes Konvektionsloch A151 zwischen den zwei Hülsen gebildet wird. Das obere Konvektionsloch A151 steht mit dem unteren Konvektionsloch A104 durch den Montageraum in Verbindung, um einen Wärmekonvektionsweg zu bilden.

(3) Wenn daher die LEDs A131 Licht ausstrahlen, kann die Wärme, die von den LEDs A131 erzeugt wird, zuerst zur Montageplattform des Wärmeableitungsgehäuses A10 durch die Bodenfläche der LED-Leiterplatte geleitet und dann durch die Wärmeableitungslamellen A102 am Wärmeableitungsgehäuse A10, die äußere Wärmeableitungshülse A15 bzw. die innere Wärmeableitungshülse A16 an Umgebungsluft abgeleitet werden, um die Betriebstemperatur der LEDs A131 zu senken, wodurch die LEDs A131 Licht in der beabsichtigten Farbe ausstrahlen können.

(4) Sobald die LED-Birne von RAMBUS vollständig zusammengebaut ist, sind das Wärmeableitungsgehäuse A10, die äußere Wärmeableitungshülse A15 und die innere Wärmeableitungshülse A16 wechselseitig verbunden, um eine einzige Einheit zu bilden, und alle Wärmeableitungslamellen A102 an dem Wärmeableitungsgehäuse A10 liegen am äußeren Umfang der LED-Birne frei. Nach dem Prinzip der Wärmeleitung wird Wärme durch den Weg mit der größten Temperaturdifferenz geleitet; daher wird der Großteil der Wärme, die von den LEDs A131 erzeugt wird, durch die Bodenfläche der LED-Leiterplatte zu den Wärmeableitungslamellen A102 geleitet und dann in Umgebungsluft abgeleitet und nicht über den Wärmekonvektionsweg abgeleitet. Wenn die Temperatur der LEDs A131 steigt und sich an den Wärmeableitungslamellen A102 Wärme ansammelt, kann die Temperatur der Wärmeableitungslamellen A102 einen extrem hohen Pegel erreichen, der zu Verbrennungen führen kann, wenn die Wärmeableitungslamellen A102 unabsichtlich berührt werden. Andererseits trägt der Wärmekonvektionsweg zwischen dem oberen Konvektionsloch A151 und dem unteren Konvektionsloch A104,

auch wenn mit hohem Aufwand gestaltet, wenig zur Wärmeableitungseffizienz bei.

(5) Zusätzlich ist in einer vollständig zusammengebauten LED-Birne von RAMBUS die Ansteuerleiterplatte im Boden des Wärmeableitungsgehäuses A10 angeordnet. Wenn daher der Großteil der Wärme, die von den LEDs A131 erzeugt wird, durch die Bodenfläche der LED-Leiterplatte zu den Wärmeableitungslamellen A102 überführt wird, wurde dieselbe Wärme zum Boden des Wärmeableitungsgehäuses A10 überführt. Folglich steigt die Temperatur am Boden des Wärmeableitungsgehäuses A10 mit der Temperatur der LEDs A131, was zu einem signifikanten Anstieg in der Temperatur der Ansteuerleiterplatte im Inneren des Wärmeableitungsgehäuses A10 führt. Eine anhaltend hohe Temperatur ist mit einer Verringerung der Lebensdauer der elektronischen Komponenten der Ansteuerleiterplatte verbunden und verringert somit die Lebensdauer der LED-Birne deutlich.

**[0004]** Zur Behebung der Nachteile, wie der Elemente und Strukturen, die für eine Herstellung und einen Zusammenbau zu kompliziert sind, die in der oben genannten LED-Birne vorhanden sind, hat der Erfinder der vorliegenden Erfindung eine LED-Birne mit einem darin gebildeten, zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg erfunden, aber noch nicht offenbart, die in der Folge unter Bezugnahme auf **Fig. 2** und **Fig. 3** beschrieben wird:

(1) Die LED-Birne mit einer zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur enthält ein Gehäuse **30**, eine Wärmesenke **40** und eine lichtdurchlässige Abdeckung **50**. Das Gehäuse **30** enthält ein unteres Gehäuse **31** und ein oberes Gehäuse **32**, wobei das untere Gehäuse **31** einen Aufnahmeraum **310** darin zur Aufnahme einer Ansteuerleiterplatte **33** definiert. Das untere Gehäuse **31** ist mit einer Öffnung **311** an seiner Oberseite versehen, wobei die Öffnung **311** mit dem Aufnahmeraum **310** in Verbindung steht. Das untere Gehäuse **31** ist auch mit einer Birnenbasis **312** an seiner äußeren Unterseite versehen, wo die zwei Elektroden **3121** und **3122** der Birnenbasis **312** separat elektrisch an die Ansteuerleiterplatte **33** angeschlossen sind und separat elektrisch an die zwei Elektroden einer externen Energiequelle (nicht dargestellt) anschließbar sind, so dass die externe Energiequelle der Ansteuerleiterplatte **33** Energie zuleiten kann und dass die Ansteuerleiterplatte **33** die Versorgungsenergie verarbeiten kann, um eine Antriebsenergie zu erzeugen.

(2) Das obere Gehäuse **32** ist mit einer ersten Befestigungsplatte **321** an seiner Unterseite versehen. Die erste Befestigungsplatte **321** ist so gestaltet, dass sie an der Öffnung **311** durch Klebefbindung, durch Gewindeverbindung oder durch gegenseitigen Eingriff befestigt werden kann, so

dass die Ansteuerleiterplatte 33 im Aufnahmeraum 310 eingeschlossen ist. Das obere Gehäuse 32 ist ferner mit einer zweiten Befestigungsplatte 322 an seiner Oberseite versehen, wobei die zweite Befestigungsplatte 322 und die erste Befestigungsplatte 321 wechselseitig verbunden sind und mindestens ein Entlüftungsloch 34 dazwischen vorgesehen ist, um mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der LED-Birne in Verbindung zu stehen. Die zweite Befestigungsplatte 322 ist mit einem ersten Konvektionsloch 3221 versehen, wobei das erste Konvektionsloch 3221 mit der Umgebung außerhalb der LED-Birne durch das Entlüftungsloch 34 in Verbindung steht. Entsprechende Teile der zweiten Befestigungsplatte 322 und der ersten Befestigungsplatte 321 sind jeweils mit mindestens einem Drahtloch 35 versehen, so dass der Draht 331 der Ansteuerleiterplatte 33 der Reihe nach durch die Drahtlöcher 35 der ersten und der zweiten Befestigungsplatte 321 und 322 gehen kann und an der oberen Oberfläche der zweiten Befestigungsplatte 322 frei liegt.

(3) Die Wärmesenke 40 ist axial mit einem Mittelachsenloch 401 versehen und von diesem durchdrungen. Die Innenwandfläche des Mittelachsenlochs 401 kann, abhängig von den Anwendungsanforderungen, mit mehreren Wärmeableitungslamellen (nicht dargestellt) versehen sein, die sich entlang der Achsenrichtung des Mittelachsenlochs 401 erstrecken, wo die Wärmeableitungslamellen sich auch nach innen und entlang der radialen Richtung des Mittelachsenlochs 401 erstrecken, so dass die Wärmeableitungsfläche der Wärmesenke 40 vergrößert wird. Das untere Ende der Wärmesenke 40 ist am ersten Konvektionsloch 3221 positioniert, so dass das erste Konvektionsloch 3221 mit dem Mittelachsenloch 401 innerhalb der Wärmesenke 40 in Verbindung steht. Es ist mindestens eine LED-Leiterplatte 41 an der Außenseite der Wärmesenke 40 befestigt, wo die LED-Leiterplatte 41 durch den Draht 331 elektrisch an die Ansteuerleiterplatte 33 angeschlossen ist, um die Antriebsenergie aufzunehmen, die von der Ansteuerleiterplatte 33 übertragen wird, und die mindestens eine LED 411 auf der LED-Leiterplatte 41 zum Ausstrahlen von Licht anzutreiben.

(4) Die lichtdurchlässige Abdeckung 50 definiert einen Aufnahmeraum 501 darin und bildet eine Montageöffnung 502 an ihrer Unterseite, wobei die Montageöffnung 502 dazu gestaltet ist, an der Oberseite der zweiten Befestigungsplatte 322 durch Klebebindung, durch Gewindeverbindung oder durch wechselseitigen Eingriff befestigt zu werden, so dass die Wärmesenke 40 und die LED-Leiterplatte 41 im Aufnahmeraum 501 eingeschlossen sind. Die lichtdurchlässige Abdeckung 50 ist mit einem zweiten Konvektionsloch 503 an ihrer Oberseite versehen und ein Teil der lichtdurchlässigen Abdeckung 50, der neben dem

zweiten Konvektionsloch 503 liegt, erstreckt sich zum Aufnahmeraum 501, um eine Positionierstelle 504 zu bilden. Das zweite Konvektionsloch 503 geht durch die Positionierstelle 504 und steht mit dem Aufnahmeraum 501 in Verbindung. Die Positionierstelle 504 ist am oberen Ende der Wärmesenke 40 positioniert, so dass das Entlüftungsloch 34, das erste Konvektionsloch 3221, das Mittelachsenloch 401 und das zweite Konvektionsloch 503 der Reihe nach verbunden werden und gemeinsam einen zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg bilden, wie in gestrichelten Linien in Fig. 6 dargestellt. So mit kann ein Wärmeaustausch zwischen der großen Wärmemenge, die von der Wärmesenke 40 aus der LED-Leiterplatte 41 und aus dem Inneren der lichtdurchlässigen Abdeckung 50 absorbiert wird, und der kalten Umgebungsluft außerhalb der LED-Birne nicht nur durch Wärmekonvektion durch die Wärmesenke 40, sondern auch durch Wärmekonvektion durch den zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg erfolgen, wie durch die Pfeile von Fig. 6 angegeben, oder in die entgegengesetzten Richtungen. Dies ermöglicht, dass die hohe Wärme in der lichtdurchlässigen Abdeckung 50 und auf der LED-Leiterplatte 41 rasch in Umgebungsluft abgeleitet wird, um die Temperatur effektiv zu senken und den Lichtstromabfall der LEDs 411 zu verringern, wodurch die Lebensdauer der LEDs 411 verlängert wird.

[0005] Wie oben angegeben, kann die LED-Birnenstruktur, die vom gegenwärtigen Erfinder erfunden wurde, wie in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellt, die Wärmeableitungseffizienz der LEDs 411 in der LED-Birne effektiv erhöhen und einen Wärmeaustausch sowohl durch Wärmeleitung und Wärmekonvektion zwischen der großen Wärmemenge, die von der LED-Leiterplatte 41 (und den LEDs 411 darauf) erzeugt wird, und der kalten Umgebungsluft außerhalb der LED-Birne ermöglichen, wodurch die gesamte Wärmeableitungseffizienz der Birne signifikant verbessert wird, ohne zusätzliche Kosten zu verursachen. In Bezug auf die Herstellung jedoch hat der Erfinder festgestellt, dass die Gestaltung der lichtdurchlässigen Abdeckung 50 verhindert, dass sie einstückig aus Glas oder Kunststoff gebildet wird, und solche Schwierigkeiten in der Herstellung führen zu hohen Produktionskosten. Zur Lösung des Problems, dass die LED-Birne, die in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellt ist, nicht leicht einstückig aus Glas oder Kunststoff gebildet werden kann, kam dem gegenwärtigen Erfinder die Idee, die Struktur der LED-Birne weiter zu vereinfachen, so dass die LED-Birne rasch die massive Wärmemenge, die durch LEDs darin erzeugt wird, mit kalter Umgebungsluft außerhalb der LED-Birne durch den Wärmeableitungsweg sowohl mittels Wärmeleitung wie auch Wärmekonvektion austauschen kann und gleichzeitig verhindern kann, dass die Wärme-

senkenstruktur unabsichtlich von einem Benutzer berührt wird, so dass die primäre Zielsetzung der vorliegenden Erfindung erfüllt wurde, die verhindert, dass sich der Benutzer aufgrund eines Kontakts mit der Wärmesenkenstruktur verbrennt.

#### KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0006]** Es ist eine Zielsetzung der vorliegenden Erfindung, eine LED-Birne mit einer zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur zu versehen. Die LED-Birne enthält eine untere Abdeckung, eine Trenneinheit, eine Wärmesenke und eine obere Abdeckung. Die untere Abdeckung besteht aus einem nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterial und ist mit einer Birnenfassung an der äußeren Unterseite der unteren Abdeckung versehen. Die untere Abdeckung ist darin mit einer Ansteuerleiterplatte nahe ihrer Unterseite versehen, wobei die zwei Elektroden der Birnenfassung separat und elektrisch an die Ansteuerleiterplatte angeschlossen sind, der äußere Umfang der unteren Abdeckung ist mit mindestens einem Entlüftungsloch versehen, so dass eine Innenseite und Außenseite der unteren Abdeckung durch das Entlüftungsloch miteinander verbunden sind, und die Oberseite der unteren Abdeckung ist mit einer ersten Kopplungsöffnung gebildet. Die Trenneinheit hat eine Unterseite, die innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs und der Ansteuerleiterplatte vorgesehen ist, so dass die Ansteuerleiterplatte innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung begrenzt ist, und eine Oberseite ist innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs und der ersten Kopplungsöffnung vorgesehen, wobei die Trenneinheit mit mindestens einem Konvektionsweg gebildet ist, der mit der Oberseite der Trenneinheit bzw. dem Entlüftungsloch in Verbindung sein kann. Die Wärmesenke besteht aus einem wärmeleitenden Material mit einem Wärmeleitfähigkeitskoeffizienten, der höher als jener des nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterials ist, wobei das untere Ende der Wärmesenke an der Oberseite der Trenneinheit so positioniert ist, dass die Wärmesenke durch den Konvektionsweg mit dem Entlüftungsloch in Verbindung sein kann, wobei mindestens eine LED-Leiterplatte an der Außenseite der Wärmesenke befestigt ist und die LED-Leiterplatte elektrisch an die Ansteuerleiterplatte angeschlossen ist, so dass mindestens eine LED auf der LED-Leiterplatte zum Ausstrahlen von Licht angetrieben wird. Die obere Abdeckung besteht aus einem lichtdurchlässigen Material, wobei die Oberseite der oberen Abdeckung mit mindestens einem Konvektionsloch gebildet ist, das obere Ende der Wärmesenke in der oberen Abdeckung positioniert ist und in der Position dem Konvektionsloch entspricht, so dass die Wärmesenke imstande ist, mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne über das Konvektions-

loch in Verbindung zu gelangen, und die obere Abdeckung mit einer zweiten Kopplungsöffnung an ihrer Unterseite gebildet ist. Die zweite Kopplungsöffnung kann mit der ersten Kopplungsöffnung so gekoppelt werden, dass die obere Abdeckung und die untere Abdeckung zusammengefügt werden, um einen Aufnahmerraum dazwischen zur Aufnahme der Wärmesenke zu bilden. Der Aufnahmerraum kann mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch einen zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg gleichzeitig durch Wärmeleitung und Wärmekonvektion in Verbindung stehen, der durch das Entlüftungsloch, den Konvektionsweg, die Wärmesenke und das Konvektionsloch gebildet wird. Da die Wärmesenke und die darauf vorgesehene Trenneinheit vollständig zwischen der unteren Abdeckung und der oberen Abdeckung eingeschlossen sind, verhindert dies, dass die Wärmesenke und die Trenneinheit unabsichtlich vom Benutzer berührt werden, wodurch effektiv verhindert wird, dass der Benutzer durch die Wärmesenke oder die Trenneinheit verbrannt wird.

**[0007]** Es ist eine weitere Zielsetzung der vorliegenden Erfindung, die vorangehende LED-Birne vorzusehen, wobei die Trenneinheit eine Basisplatte und mehrere Entlüftungsrippen enthält, die einstückig an der Oberseite der Basisplatte gebildet sind. Die Basisplatte ist innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs und der Ansteuerleiterplatte vorgesehen, um die Ansteuerleiterplatte innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung zu begrenzen, wobei das untere Ende der Entlüftungsrippe an der Oberseite der Basisplatte befestigt ist und das obere Ende der Entlüftungsrippe sich zu einer Position innerhalb der unteren Abdeckung und zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs und der ersten Kopplungsöffnung erstreckt. Die Entlüftungsrippen sind so gestaltet, dass sie den Konvektionsweg bilden, so dass das Entlüftungsloch mit der Oberseite der Trenneinheit durch den Konvektionsweg in Verbindung stehen kann.

**[0008]** Es ist eine weitere Zielsetzung der vorliegenden Erfindung, die vorangehende LED-Birne vorzusehen, wobei die Trenneinheit eine erste Trennplatte und eine zweite Trennplatte enthält. Die erste Trennplatte ist innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs und der Ansteuerleiterplatte vorgesehen, so dass die Ansteuerleiterplatte innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung begrenzt ist. Die zweite Trennplatte ist innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs und der ersten Kopplungsöffnung vorgesehen. Ein Entlüftungsraum ist zwischen der zweiten Trennplatte und der ersten Trennplatte vorgesehen

und entspricht dem Entlüftungsloch, um die Entlüftungseffizienz zu verbessern. Zusätzlich ist die zweite Trennplatte mit mindestens einem Durchgangsloch versehen, so dass der Entlüftungsraum mit dem Durchgangsloch in Verbindung stehen kann, um den Konvektionsweg zu bilden, und dass das Entlüftungsloch mit der Oberseite der zweiten Trennplatte durch den Konvektionsweg in Verbindung stehen kann.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER MEHREREN ANSICHTEN DER ZEICHNUNGEN

**[0009]** Die Zielsetzungen wie auch die Strukturen und Wirkungen der vorliegenden Erfindung werden am besten unter Bezugnahme auf die folgende ausführliche Beschreibung einiger veranschaulichender Ausführungsformen und die beiliegenden Zeichnungen verständlich, in welchen:

**[0010]** Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer LED-Birne ist, die von RAMBUS INC. entwickelt wurde;

**[0011]** Fig. 2 eine in Einzelteile aufgelöste Längsschnittsansicht einer LED-Birne mit einer zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur ist, die vom Erfinder der vorliegenden Erfindung erfunden wurde;

**[0012]** Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der in Fig. 2 dargestellten LED-Birne ist;

**[0013]** Fig. 4 eine in Einzelteile aufgelöste Längsschnittsansicht einer LED-Birne mit einer zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur in der ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

**[0014]** Fig. 5 eine zusammengefügte Längsschnittsansicht der ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

**[0015]** Fig. 6 eine Querschnittsansicht der in Fig. 4 und Fig. 5 dargestellten Wärmesenke ist.

**[0016]** Fig. 7 eine zusammengefügte perspektivische Ansicht der ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

**[0017]** Fig. 8 eine zusammengefügte Längsschnittsansicht einer LED-Birne mit einer zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur in der zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist.

#### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0018]** Zur Lösung des Problems, dass die in Fig. 2 und Fig. 3 gezeigte LED-Birne nicht einstückig aus

Glas oder Kunststoff gebildet werden kann, kam dem gegenwärtigen Erfinder die Idee, die lichtdurchlässige Abdeckung in zwei Teile zu teilen, nämlich eine obere Abdeckung und eine untere Abdeckung, und die untere Abdeckung mit den folgenden Elementen einstückig zu bilden. Diese neuartige Konstruktion einer LED-Birne (mit einer einfachsten Struktur gemeinsam mit einem darin ausgebildeten, zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg) verringert nicht nur die Schwierigkeiten in der Herstellung deutlich und folglich die Produktionskosten, sondern verhindert auch effektiv, dass die darin gebildete Wärmesenkenstruktur unabsichtlich von einem Benutzer berührt wird, und verhindert, dass sich der Benutzer verbrennt, da die Wärmesenkenstruktur, die auf dem Wärmeableitungs weg vorgesehen ist, vollständig in der LED-Birne eingeschlossen ist.

**[0019]** In einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, unter Bezugnahme auf Fig. 4, enthält die LED-Birne mit einer zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur der vorliegenden Erfindung eine untere Abdeckung 11, eine Trenneinheit 12, eine Wärmesenke 13 und eine obere Abdeckung 14. Die untere Abdeckung 11 besteht aus einem nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterial (z. B. Kunststoff oder Keramik) und ist mit einer Birnenfassung 110 an der äußeren Unterseite der unteren Abdeckung 11 versehen. Unter Bezugnahme auf Fig. 4 und Fig. 5 ist die untere Abdeckung 11 darin mit einer Ansteuerleiterplatte 111 nahe ihrer Unterseite versehen, wobei die zwei Elektroden 1101 und 1102 der Birnenfassung 110 separat und elektrisch an die Ansteuerleiterplatte 111 angeschlossen sind. Der äußere Umfang der unteren Abdeckung 11 ist mit mindestens einem Entlüftungsloch 112 versehen, so dass die Innenseite und Außenseite der unteren Abdeckung 11 durch das Entlüftungsloch 112 miteinander in Verbindung stehen können. Die Oberseite der unteren Abdeckung 11 ist mit einer ersten Kopplungsöffnung 113 gebildet. Die Trenneinheit 12 ist innerhalb der unteren Abdeckung 11 vorgesehen und hat eine Unterseite, die an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs 112 und der Ansteuerleiterplatte 111 vorgesehen ist, so dass die Ansteuerleiterplatte 111 innerhalb der unteren Abdeckung 11 an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung 11 begrenzt ist und eine Wärmeübertragung zur Ansteuerleiterplatte 111 blockiert, wodurch sichergestellt ist, dass die Lebensdauer der Ansteuerleiterplatte 111 nicht vorzeitig endet. Die Trenneinheit 12 hat eine Oberseite, die innerhalb der unteren Abdeckung 11 an einer Position zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs 112 und der ersten Kopplungsöffnung 113 vorgesehen ist. Die Trenneinheit 12 ist mit mindestens einem Konvektionsweg 121 gebildet (wie durch gestrichelte Linien dargestellt ist, die jeweils Pfeile in entgegengesetzte Richtungen ha-

ben, wie in **Fig. 5** dargestellt), der mit der Oberseite der Trenneinheit **12** bzw. dem Entlüftungsloch **112** in Verbindung stehen kann.

**[0020]** Unter erneuter Bezugnahme auf **Fig. 4** und **Fig. 5** besteht die Wärmesenke **13** in der ersten Ausführungsform aus einem wärmeleitenden Material mit einem Wärmeleitfähigkeitskoeffizient, der höher als jener des nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterials ist. Das untere Ende der Wärmesenke **13** ist an der Oberseite der Trenneinheit **12** positioniert, so dass die Wärmesenke **13** mit dem Entlüftungsloch **112** durch den Konvektionsweg **121** in Verbindung stehen kann. Es ist mindestens eine LED-Leiterplatte **131** an der Außenseite der Wärmesenke **13** befestigt, wobei die LED-Leiterplatte **131** elektrisch an die Ansteuerleiterplatte **111** angeschlossen ist, um die Antriebsenergie aufzunehmen, die von der Ansteuerleiterplatte **111** übertragen wird, und mindestens eine LED **1311** auf der LED-Leiterplatte **131** zum Ausstrahlen von Licht anzutreiben. Die obere Abdeckung **14** besteht aus einem lichtdurchlässigen Material und hat eine Oberseite, die mit mindestens einem Konvektionsloch **141** gebildet ist. Das obere Ende der Wärmesenke **13** ist in der oberen Abdeckung **14** positioniert und entspricht in der Position dem Konvektionsloch **141**, so dass die Wärmesenke **13** imstande ist, mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch das Konvektionsloch **141** in Verbindung zu stehen. Die obere Abdeckung **14** ist mit einer zweiten Kopplungsöffnung **143** an ihrer Unterseite gebildet. Die zweite Kopplungsöffnung **143** kann mit der ersten Kopplungsöffnung **113** durch Klebebindung, durch Gewindeverbindung oder durch wechselseitigen Eingriff gekoppelt werden, so dass die obere Abdeckung **14** und die untere Abdeckung **11** zusammengefügt werden, wobei sie, unter Bezugnahme auf **Fig. 5**, einen Aufnahmeraum **S** dazwischen zur Aufnahme der Wärmesenke **13** bilden. Der Aufnahmeraum **S** kann mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch einen zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg, der durch das Entlüftungsloch **112**, den Konvektionsweg **121**, die Wärmesenke **13** und das Konvektionsloch **141** gebildet wird, gleichzeitig durch Wärmeleitung und Wärmekonvektion in Verbindung stehen. Zusätzlich ist die Unterseite der Trenneinheit **12** mit mindestens einem Drahtloch (nicht dargestellt) gebildet, das ermöglicht, dass sich die Drähte der Ansteuerleiterplatte **111** in den Aufnahmeraum **S** erstrecken, indem sie der Reihe nach durch das entsprechende Drahtloch in der Trenneinheit **12** geführt und elektrisch an die LED-Leiterplatte **131** angeschlossen werden, um so die LED **1311** zum Ausstrahlen von Licht anzutreiben.

**[0021]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 6** besteht die Wärmesenke **13** in der ersten Ausführungsform aus einem wärmeleitenden Material wie einer Aluminiumlegierung. Die Wärmesenke **13** ist axial mit einem Mittelachsenloch **132** versehen und von die-

sem durchdrungen. Die Innenwandfläche des Mittelachsenlochs **132** kann, abhängig von den Anwendungsanforderungen, mit mehreren Wärmeableitungslamellen **133** versehen sein, die sich entlang der Achsenrichtung des Mittelachsenlochs **132** erstrecken, wobei die Wärmeableitungslamellen **133** sich auch radial innerhalb des Mittelachsenlochs **132** erstrecken, so dass die Wärmeableitungsfläche der Wärmesenke **13** vergrößert wird. Unter erneuter Bezugnahme auf **Fig. 4** und **Fig. 5** ist das untere Ende der Wärmesenke **13** an der Oberseite der Trenneinheit **12** positioniert und entspricht in seiner Position dem Konvektionsweg **121**, so dass der Konvektionsweg **121** mit dem unteren Ende des Mittelachsenlochs **132** in der Wärmesenke **13** in Verbindung stehen kann. Das obere Ende der Wärmesenke **13** ist in der oberen Abdeckung **14** positioniert und entspricht in der Position dem Konvektionsloch **141**, so dass das Konvektionsloch **141** mit dem oberen Ende des Mittelachsenlochs **132** in der Wärmesenke **13** in Verbindung steht.

**[0022]** Sobald die LED-Birne in der ersten bevorzugten Ausführungsform vollständig zusammengesetzt ist, wird, unter Bezugnahme auf **Fig. 5**, **Fig. 6** und **Fig. 7**, ein zweiseitig gerichteter Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg durch das Entlüftungsloch **112**, den Konvektionsweg **121**, das Mittelachsenloch **132** und das Konvektionsloch **141** gebildet, die der Reihe nach miteinander verbunden werden, wie durch die gestrichelte Linie in **Fig. 7** dargestellt ist. Somit kann ein Wärmeaustausch zwischen der großen Wärmemenge, die von der Wärmesenke **13** aus der LED-Leiterplatte **131** absorbiert wird, und der kalten Umgebungsluft außerhalb der LED-Birne nicht nur durch Wärmeleitung durch die Wärmesenke **13**, sondern auch durch Wärmekonvektion durch den zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg erfolgen, wie durch die Pfeile von **Fig. 7** angezeigt, oder in entgegengesetzte Richtungen erfolgen, so dass die Temperatur der LEDs **1311** effektiv gesenkt wird, der Lichtstromabfall der LEDs **1311** verringert wird und dadurch die Lebensdauer der LEDs **1311** verlängert wird. Da die Trenneinheit **12**, die Wärmesenke **13** und die Wärmeableitungslamellen **133** darauf vollständig zwischen der oberen Abdeckung **14** und der unteren Abdeckung **11** geschlossen sind, wird zusätzlich nicht nur effektiv verhindert, dass die Trenneinheit **12**, die Wärmesenke **13** und die Wärmeableitungslamellen **133** von einem Benutzer berührt werden, sondern es wird auch effektiv verhindert, dass sich der Benutzer aufgrund eines physischen Kontakts mit der Trenneinheit **12** oder der Wärmesenke **13** verbrennt. Die oben beschriebene Ausführungsform ist nur eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und soll den Umfang der vorliegenden Erfindung nicht einschränken. Das obengenannte wärmeleitende Material kann alternativ Kupfer, andere Metalle oder ein Kunststoffmaterial sein, das ein wärmeleitendes Me-

tall enthält, vorausgesetzt, das wärmeleitende Material hat eine höhere Wärmeleitfähigkeit als die obere Abdeckung 14, die untere Abdeckung 11 oder die LED-Leiterplatte 131. Ferner kann die Wärmesenke 13 ein massives Element sein, wenn sowohl der Konvektionsweg 121 wie auch das Konvektionsloch 141 einen ausreichend großen Durchmesser haben.

**[0023]** Unter erneuter Bezugnahme auf **Fig. 4** und **Fig. 5** enthält in der ersten Ausführungsform die Trenneinheit 12 eine Basisplatte 122 und mehrere Entlüftungsrippen 123, die einstückig an der Oberseite der Basisplatte 122 gebildet sind, wobei die Basisplatte 122 innerhalb der unteren Abdeckung 11 an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs 112 und der Ansteuerleiterplatte 111 vorgesehen ist, um die Ansteuerleiterplatte 111 innerhalb der unteren Abdeckung 11 an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung 11 zu begrenzen, wobei das untere Ende jeder Entlüftungsrippe 123 an der Oberseite der Basisplatte 122 befestigt ist und das obere Ende jeder Entlüftungsrippe 123 sich zu einer Position innerhalb der unteren Abdeckung 11 und zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs 112 und der ersten Kopplungsöffnung 113 erstreckt. Die Entlüftungsrippen 123 sind zur Bildung des Konvektionsweges 121 gestaltet, so dass das Entlüftungsloch 112 mit der Oberseite der Trenneinheit 12 durch den Konvektionsweg 121 in Verbindung stehen kann.

**[0024]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 8** einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält die LED-Birne mit einer zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur der vorliegenden Erfindung eine untere Abdeckung 21, eine erste Trennplatte 222, eine zweite Trennplatte 223, eine Wärmesenke 23 und eine obere Abdeckung 24, wobei eine Birnenfassung 210 an der äußeren Unterseite der unteren Abdeckung 21 vorgesehen ist, eine Ansteuerleiterplatte 211 innerhalb der unteren Abdeckung 21 an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung 21 vorgesehen ist und zwei Elektroden 2101 und 2102 der Birnenfassung 210 separat und elektrisch an die Ansteuerleiterplatte 211 angeschlossen sind. Der äußere Umfang der unteren Abdeckung 21 ist mit mindestens einem Entlüftungsloch 212 versehen, so dass die Innenseite und Außenseite der unteren Abdeckung 21 durch das Entlüftungsloch 212 miteinander in Verbindung stehen können. Die Oberseite der unteren Abdeckung 21 ist mit einer ersten Kopplungsöffnung 213 gebildet. Die erste Trennplatte 222 besteht aus einem nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterial und ist innerhalb der unteren Abdeckung 21 an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs 212 und der Ansteuerleiterplatte 211 vorgesehen, so dass die Ansteuerleiterplatte 211 innerhalb der unteren Abdeckung 21 an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung 21

begrenzt wird. Die zweite Trennplatte 223 besteht aus einem wärmeleitenden Material und ist innerhalb der unteren Abdeckung 21 an einer Position zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs 212 und der ersten Kopplungsöffnung 213 vorgesehen. Die zweite Trennplatte 223 ist von der ersten Trennplatte 222 durch einen Abstand getrennt, so dass ein Entlüftungsraum P zwischen der zweiten Trennplatte 223 und der ersten Trennplatte 222 zum Verstärken der Entlüftungseffizienz gebildet wird. Zusätzlich ist die zweite Trennplatte 223 mit mindestens einem Durchgangsloch 2231 gebildet, wodurch der Entlüftungsraum P mit dem Durchgangsloch 2231 zur Bildung des Konvektionsweges 121 in Verbindung stehen kann, wie in der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung angegeben und in **Fig. 5** dargestellt. Somit kann das Entlüftungsloch 212 mit der Oberseite der zweiten Trennplatte 223 durch den Konvektionsweg in Verbindung stehen.

**[0025]** Unter erneuter Bezugnahme auf **Fig. 8** ist das untere Ende der Wärmesenke 23 in der zweiten Ausführungsform an der Oberseite der zweiten Trennplatte 223 positioniert und entspricht in der Position dem Durchgangsloch 2231, so dass das Mittelachsenloch 232 in der Wärmesenke 23 mit dem Entlüftungsloch 212 durch das Durchgangsloch 2231 in Verbindung stehen kann. Die Außenseite der Wärmesenke 23 ist an mindestens einer LED-Leiterplatte 231 befestigt, wobei die LED-Leiterplatte 231 elektrisch an die Ansteuerleiterplatte 211 angeschlossen ist, um die Antriebsenergie zu empfangen, die von der Ansteuerleiterplatte 211 übertragen wird, und mindestens eine LED 2311 auf der LED-Leiterplatte 231 zum Ausstrahlen von Licht anzutreiben. Die Oberseite der oberen Abdeckung 24 ist mit mindestens einem Konvektionsloch 241 gebildet. Das obere Ende der Wärmesenke 23 ist in der oberen Abdeckung 24 positioniert und entspricht in der Position dem Konvektionsloch 241, so dass das Mittelachsenloch 232 in der Wärmesenke 23 mit dem kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch das Konvektionsloch 241 in Verbindung stehen kann. Die Unterseite der oberen Abdeckung 24 ist mit einer zweiten Kopplungsöffnung 243 gebildet, die mit der ersten Kopplungsöffnung 213 so gekoppelt werden kann, dass die obere Abdeckung 24 und die untere Abdeckung 21 zur Bildung eines Aufnahmeraums S dazwischen zur Aufnahme der Wärmesenke 23 zusammengefügt werden können. Der Aufnahmeraum S kann auch mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch einen zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg, der durch das Entlüftungsloch 212, das Durchgangsloch 2231, das Mittelachsenloch 232 und das Konvektionsloch 241 gebildet wird, gleichzeitig durch Wärmeleitung und Wärmekonvektion in Verbindung stehen.

**[0026]** Es sollte betont werden, dass in jeder der vorangehenden Ausführungsformen der vorliegen-

den Erfindung, da die untere Abdeckung 11, 21 oder die erste Trennplatte 222 aus einem nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterial (z. B. Kunststoff oder Keramik) bestehen kann und die Trenneinheit 12 oder die zweite Trennplatte 223 aus einem wärmeleitenden Material bestehen kann und vollständig zwischen der oberen Abdeckung 14, 24 und der untere Abdeckung 11, 21 eingeschlossen ist, sichergestellt ist, dass die große Wärmemenge, die von der Wärmesenke 13, 23 aus der LED-Leiterplatte 131, 231 absorbiert wird, nur einen Wärmeaustausch mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch den zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg, die Trenneinheit 12 oder die zweite Trennplatte 223 erfährt, aber nicht zur Oberfläche der oberen Abdeckung 14, 24 und der unteren Abdeckung 11, 21 oder zur Ansteuerleiterplatte 111, 211 darin geleitet wird. Daher werden Verbrennungen, die auf einen unbeabsichtigten physischen Kontakt mit der unteren Abdeckung 11, 21 zurückzuführen sind, vermieden, und die Ansteuerleiterplatte 111, 211 und die LED-Leiterplatte 131, 231 können erwartungsgemäß so lange arbeiten, wie laut Konstruktion vorgesehen ist.

**[0027]** Unter erneuter Bezugnahme auf **Fig. 5**, **Fig. 6** und **Fig. 8**, enthält zur korrekten Positionierung des oberen Endes der Wärmesenke 13, 23 in der oberen Abdeckung 14, 24 an einer Position, die dem Konvektionsloch 141, 241 entspricht, so dass sichergestellt ist, dass das Mittelachsenloch 132, 232 in der Wärmesenke 13, 23 mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch das Konvektionsloch 141, 241 in Verbindung stehen kann, die obere Abdeckung 14, 24 ferner mindestens eine Positionierungsrippe 145, 245, die an einer Position neben dem Konvektionsloch 141, 241 gebildet ist und sich zum Aufnahmerraum S erstreckt, wobei ein Ende der Positionierungsrippe 145, 245, das sich von der oberen Abdeckung 14, 24 weg erstreckt, mit dem oberen Ende der Wärmesenke 13, 23 in Kontakt ist, so dass sichergestellt ist, dass sich die Wärmesenke 13, 23 an einer korrekten Position im Inneren der LED-Birne befindet.

**[0028]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 5**, **Fig. 7** und **Fig. 8**, um sicherzustellen, dass der Isolierraum innerhalb der unteren Abdeckung 11, 21 zur Aufnahme der Ansteuerleiterplatte 111, 211 auch eine gute Wärmeableitungseffizienz hat, während die LED-Birne in einer Umgebung verwendet wird, ohne wasserfest sein zu müssen, enthält die untere Abdeckung 11, 21 ferner mindestens ein Wärmeableitungslöch 115, 215, das an einer Position gebildet ist, das dem Isolierraum entspricht, um somit die Wärmeableitungseffizienz des Isolierraums zu verbessern.

**[0029]** Obwohl die hierin offenbare Erfindung anhand von spezifischen Ausführungsformen beschrieben wurde, könnten zahlreiche Modifizierungen und Variationen von einem Fachmann vorgenommen

werden können, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen, der in den Ansprüchen dargelegt ist.

### Patentansprüche

1. Leuchtdioden(LED)-Birne mit einer zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur, wobei die LED-Birne umfasst: eine untere Abdeckung (11, 21), die aus einem nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterial besteht und mit einer Birnenfassung (110, 210) an der äußeren Unterseite der unteren Abdeckung (11, 21) versehen ist, wobei die untere Abdeckung (11, 21) darin mit einer Ansteuerleiterplatte (111, 211) nahe ihrer Unterseite versehen ist, zwei Elektroden (1101, 1102, 2101, 2102) der Birnenfassung (110, 210) separat und elektrisch an die Ansteuerleiterplatte (111, 211) angeschlossen sind, der äußere Umfang der unteren Abdeckung (11, 21) mit mindestens einem Entlüftungsloch (112, 212) versehen ist, so dass die Innenseite und Außenseite der unteren Abdeckung (11, 21) durch das Entlüftungsloch (112, 212) miteinander in Verbindung stehen können, und die Oberseite der unteren Abdeckung (11, 21) mit einer ersten Kopplungsöffnung (113, 213) versehen ist; eine Trenneinheit (12) mit einer Unterseite, die innerhalb der unteren Abdeckung (11, 21) an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs (112, 212) und der Ansteuerleiterplatte (111, 211) vorgesehen ist, so dass die Ansteuerleiterplatte (111, 211) innerhalb der unteren Abdeckung (11, 21) an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung (11, 21) begrenzt ist, wobei die Trenneinheit (12) eine Oberseite hat, die innerhalb der unteren Abdeckung (11, 21) an einer Position zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs (112, 212) und der ersten Kopplungsöffnung (113, 213) vorgesehen ist, und die Trenneinheit (12) mit mindestens einem Konvektionsweg (121) gebildet ist, der mit der Oberseite der Trenneinheit (12) bzw. dem Entlüftungsloch (112, 212) in Verbindung stehen kann; eine Wärmesenke (13, 23), die aus einem wärmeleitenden Material mit einem Wärmeleitfähigkeitskoeffizient besteht, der höher ist als jener des nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterials, wobei das untere Ende der Wärmesenke (13, 23) an der Oberseite der Trenneinheit (12) so positioniert ist, dass die Wärmesenke (13, 23) mit dem Entlüftungsloch (112, 212) durch den Konvektionsweg (121) in Verbindung stehen kann, mindestens eine LED-Leiterplatte (131, 231) an der Außenseite der Wärmesenke (13, 23) befestigt ist und die LED-Leiterplatte (131, 231) elektrisch an die Ansteuerleiterplatte (111, 211) angeschlossen ist, so dass mindestens eine LED (1311, 2311) auf der LED-Leiterplatte (131, 231) zum Ausstrahlen von Licht angetrieben wird; und eine obere Abdeckung (14, 24), die aus einem lichtdurchlässigen Material besteht, wobei die Oberseite der oberen Abdeckung (14, 24) mit mindestens einem Konvektionsloch (141, 241) gebildet ist, das obere Ende

der Wärmesenke (13, 23) in der oberen Abdeckung (14, 24) positioniert ist und in der Position dem Konvektionsloch (141, 241) entspricht, so dass die Wärmesenke (13, 23) mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch das Konvektionsloch (141, 241) in Verbindung stehen kann, die obere Abdeckung (14, 24) mit einer zweiten Kopplungsöffnung (143, 243) an ihrer Unterseite gebildet ist, wobei die zweite Kopplungsöffnung (143, 243) mit der ersten Kopplungsöffnung (113, 213) so gekoppelt werden kann, dass die obere Abdeckung (14, 24) und die untere Abdeckung (11, 21) zur Bildung eines Aufnahmerraums (S) dazwischen zur Aufnahme der Wärmesenke (13, 23) zusammengefügt werden können, und der Aufnahmerraum (S) mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch einen zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmableitungsweg in Verbindung stehen kann, der durch das Entlüftungsloch (112, 212), den Konvektionsweg (121), die Wärmesenke (13, 23) und das Konvektionsloch (141, 241) gebildet ist.

2. LED-Birne nach Anspruch 1, wobei die Trenneinheit (12) enthält:  
eine Basisplatte (122), die innerhalb der unteren Abdeckung (11) an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs (112) und der Ansteuerleiterplatte (111) zum Begrenzen der Ansteuerleiterplatte (111) innerhalb der unteren Abdeckung (11) an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung (11) vorgesehen ist; und  
mehrere Entlüftungsrippen (123), von welchen jeweils ein unteres Ende an der Oberseite der Basisplatte (122) befestigt ist und ein oberes Ende sich zu einer Position innerhalb der unteren Abdeckung (11) zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs (112) und der ersten Kopplungsöffnung (113) erstreckt, wobei die Entlüftungsrippen (123) so gestaltet sind, dass sie den Konvektionsweg (121) bilden, so dass das Entlüftungsloch (112) mit der Oberseite der Trenneinheit (12) durch den Konvektionsweg (121) in Verbindung stehen kann.

3. LED-Birne nach Anspruch 1, wobei die Trenneinheit (12) enthält:  
eine erste Trennplatte (222), die innerhalb der unteren Abdeckung (21) an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs (212) und der Ansteuerleiterplatte (211) vorgesehen ist, um die Ansteuerleiterplatte (211) innerhalb der unteren Abdeckung (21) an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung (21) zu begrenzen; und  
eine zweite Trennplatte (223), die innerhalb der unteren Abdeckung (21) an einer Position zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs (212) und der ersten Kopplungsöffnung (213) vorgesehen ist, um einen Entlüftungsraum (P) zwischen der zweiten Trennplatte (223) und der ersten Trennplatte (222) zu bilden, wobei die zweite Trennplatte (223) mit mindestens einem Durchgangsloch (2231) gebildet ist,

wodurch der Entlüftungsraum (P) mit dem Durchgangsloch (2231) zur Bildung des Konvektionsweges (121) in Verbindung stehen kann.

4. LED-Birne nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Wärmesenke (13, 23) axial mit einem Mittelachsenloch (132, 232) versehen ist und von diesem durchdrungen wird, wobei das Mittelachsenloch (132, 232) mit dem Konvektionsweg (121) bzw. dem Konvektionsloch (141, 241) in Verbindung steht, um den zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmableitungsweg der Reihe nach durch das Entlüftungsloch (112, 212), den Konvektionsweg (121), das Mittelachsenloch (132, 232) und das Konvektionsloch (141, 241) zu bilden.

5. LED-Birne nach Anspruch 4, wobei die Innenwandfläche des Mittelachsenlochs (132, 232) mit mehreren Wärmeableitungslamellen (133, 233) versehen ist, die sich axial oder radial entlang des Mittelachsenlochs (132, 232) erstrecken.

6. LED-Birne nach Anspruch 5, wobei die obere Abdeckung (14, 24) des Weiteren mindestens eine Positionierungsrippe (145, 245) enthält, die an einer Position neben dem Konvektionsloch (141, 241) gebildet ist und sich zum Aufnahmerraum (S) erstreckt, wobei ein Ende der Positionierungsrippe (145, 245), fern der oberen Abdeckung (14, 24), mit dem oberen Ende der Wärmesenke (13, 23) in Kontakt steht.

7. LED-Birne nach Anspruch 6, wobei die erste Trennplatte (222) aus einem nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterial besteht und die zweite Trennplatte (223) aus einem wärmeleitenden Material bestehen kann.

8. LED-Birne nach Anspruch 7, wobei die untere Abdeckung (11, 21) des Weiteren mindestens ein Wärmeableitungsloch (115, 215) enthält, das an einer Position gebildet ist, die der Ansteuerleiterplatte (111, 211) entspricht.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

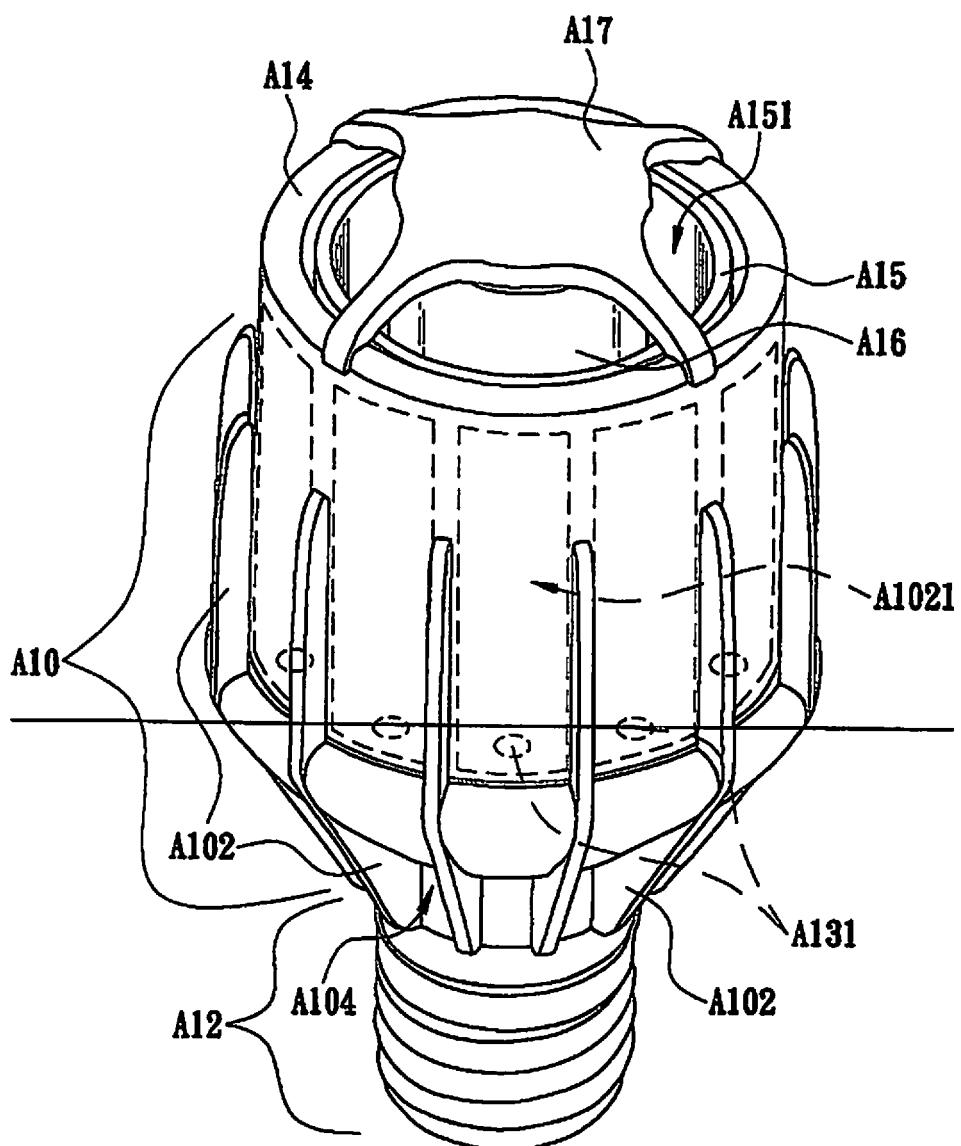


FIG. 1 (STAND DER TECHNIK)

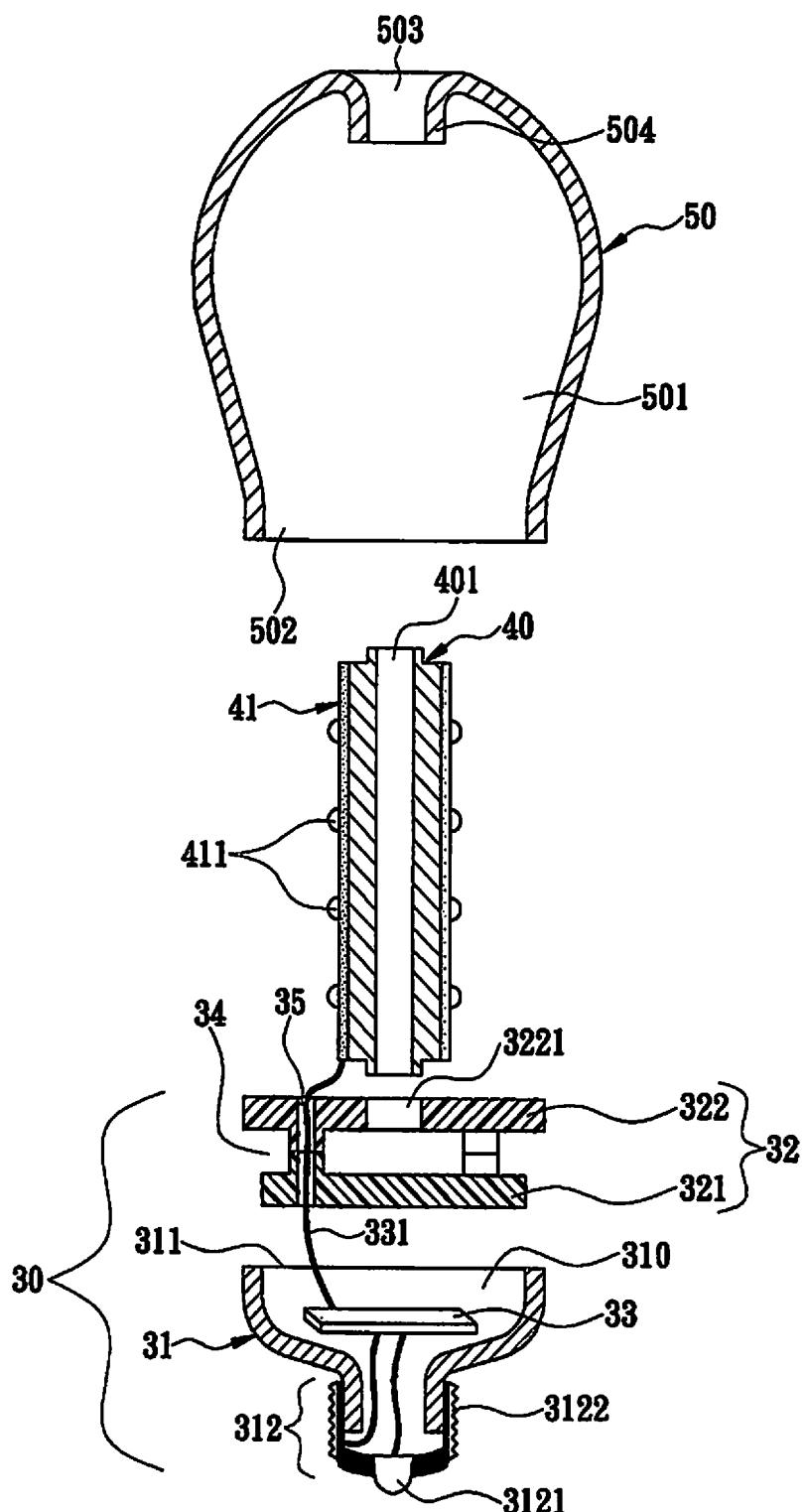
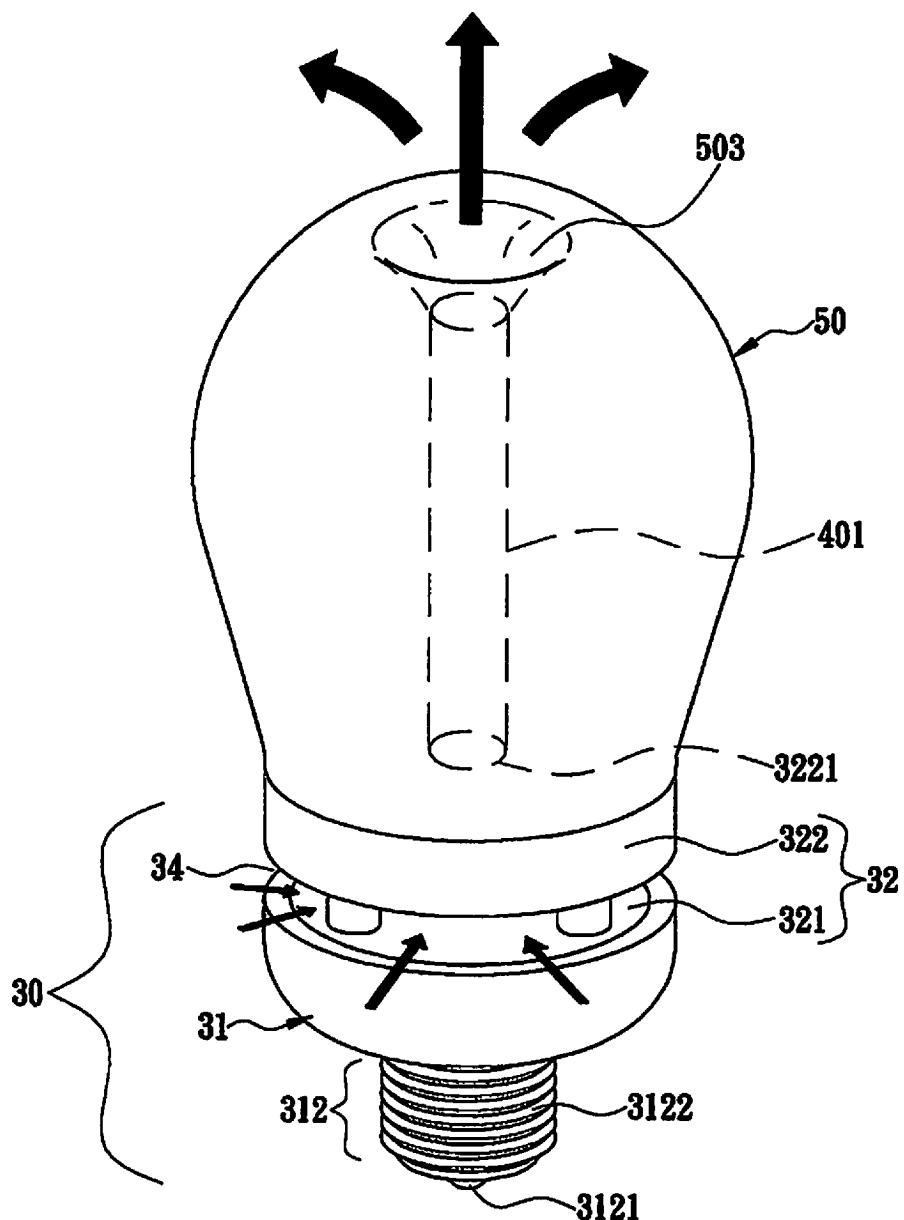


FIG. 2 (STAND DER TECHNIK)



**FIG. 3** (STAND DER TECHNIK)

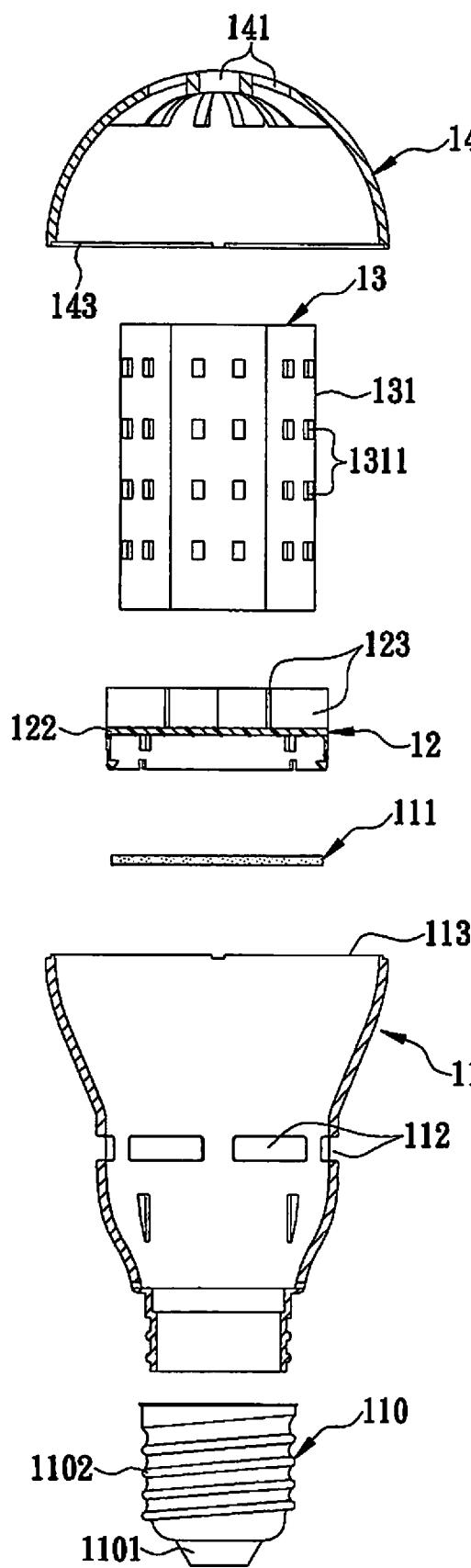


FIG. 4

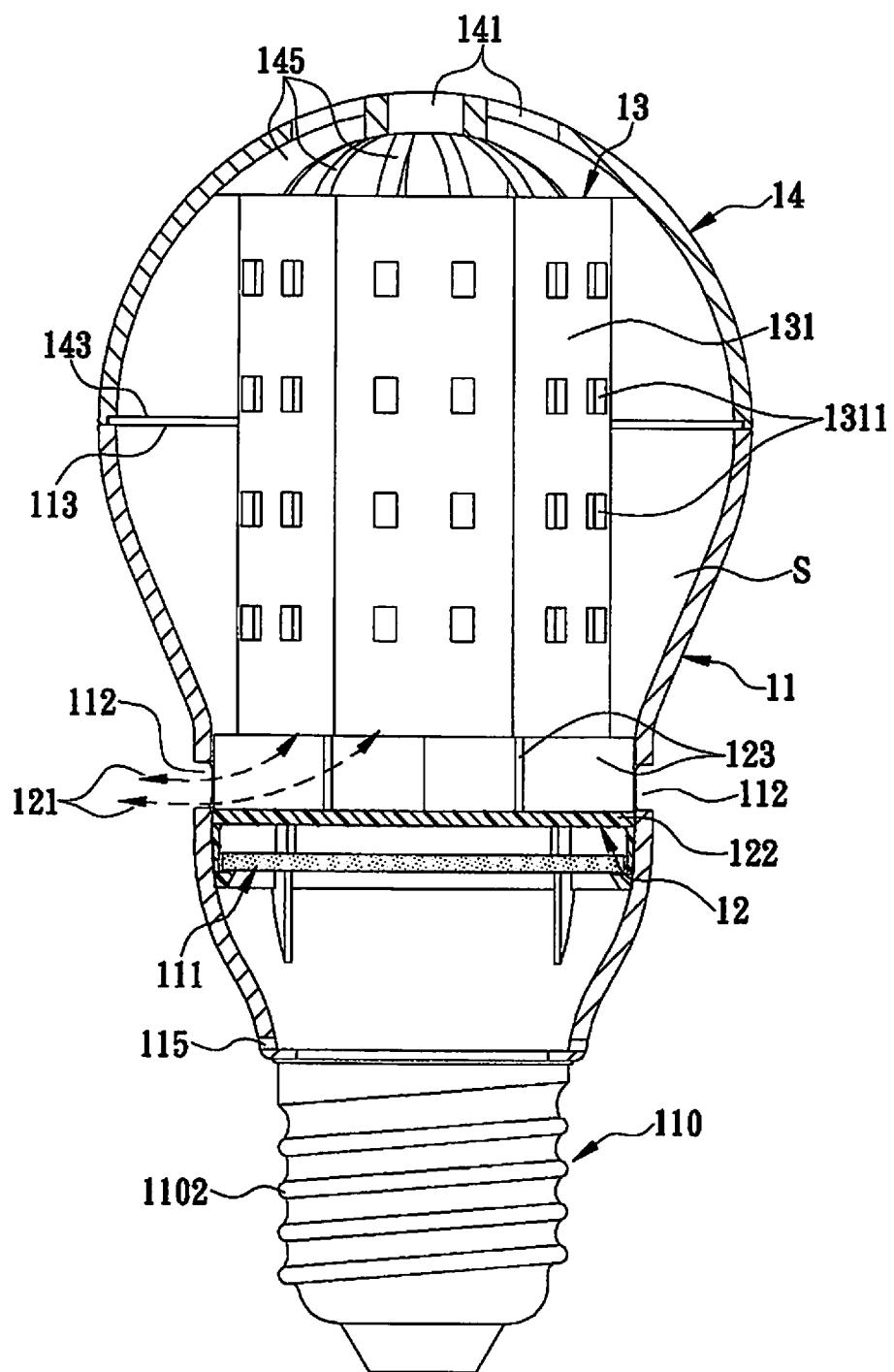


FIG. 5

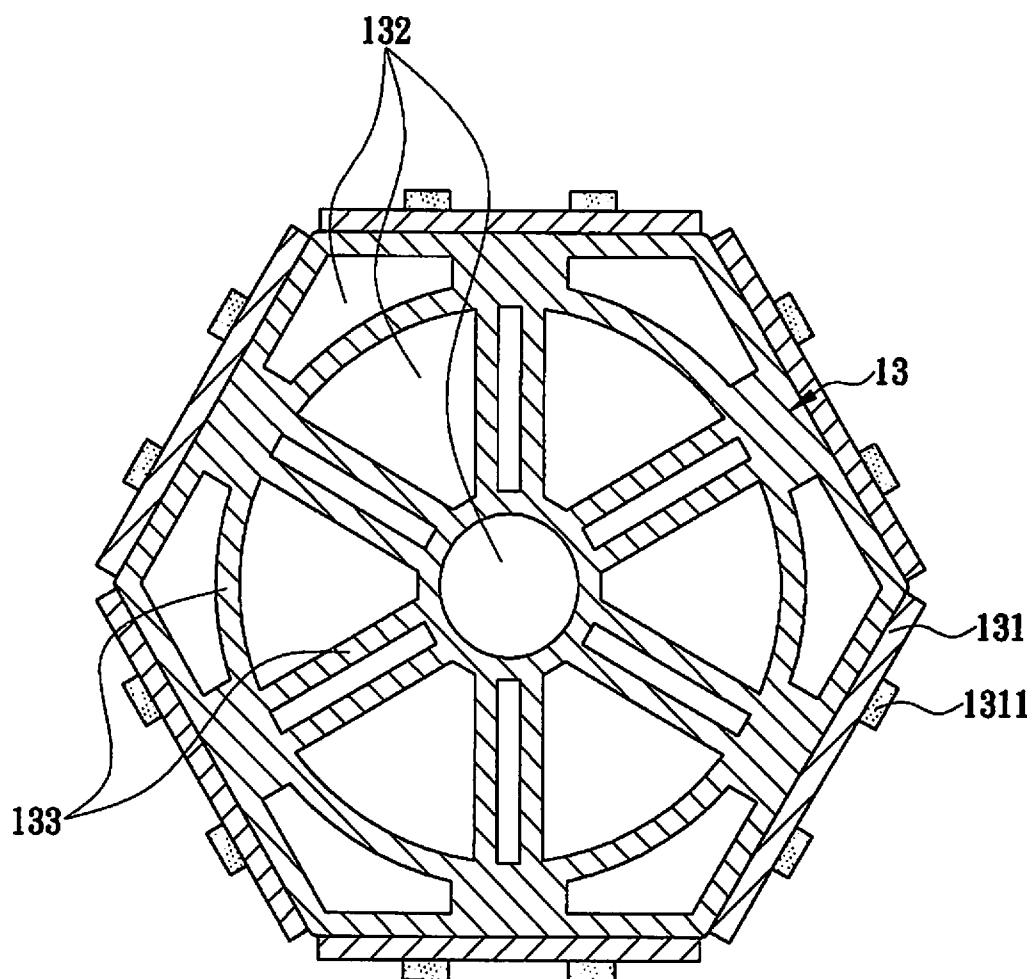


FIG. 6

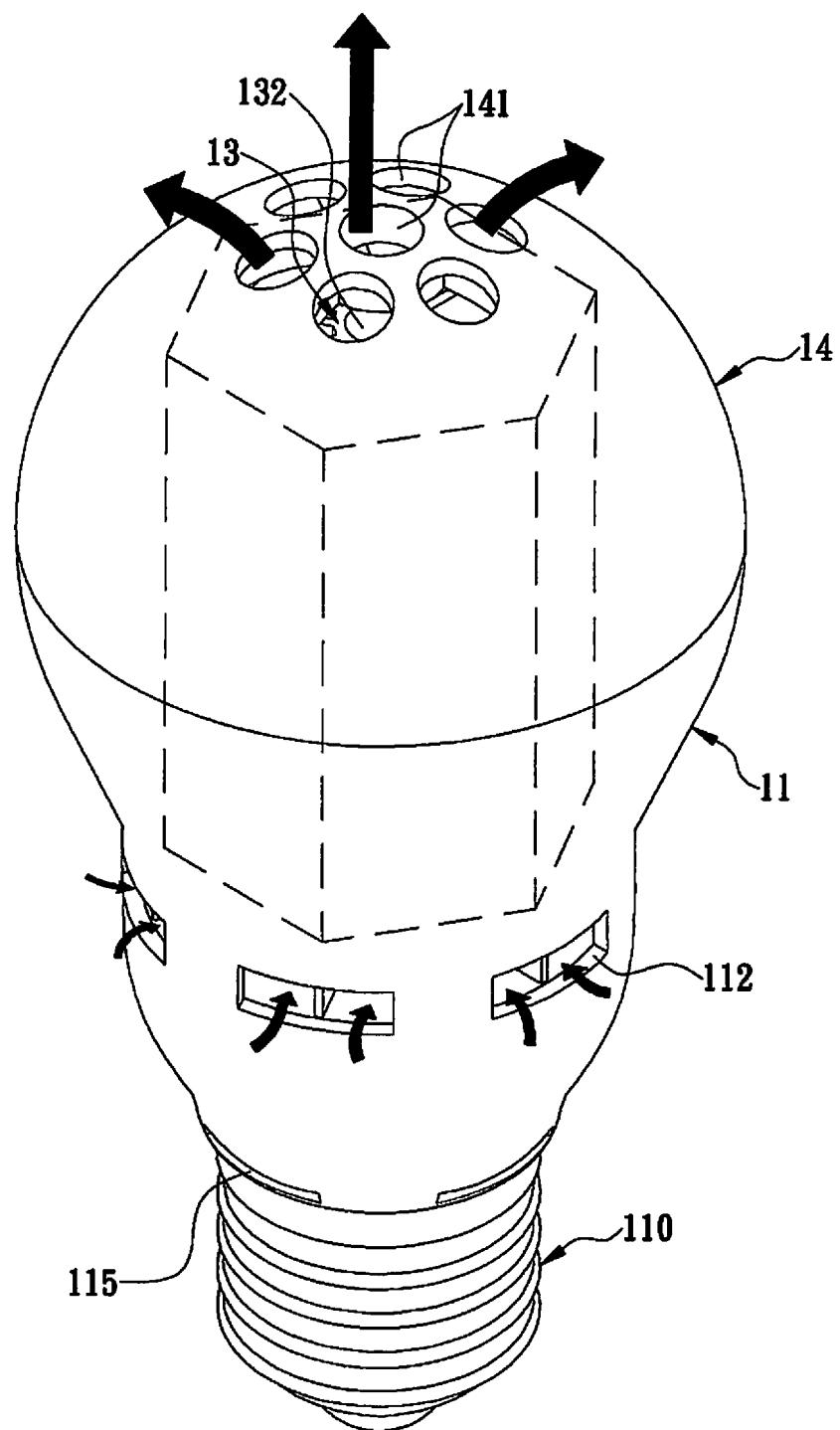


FIG. 7

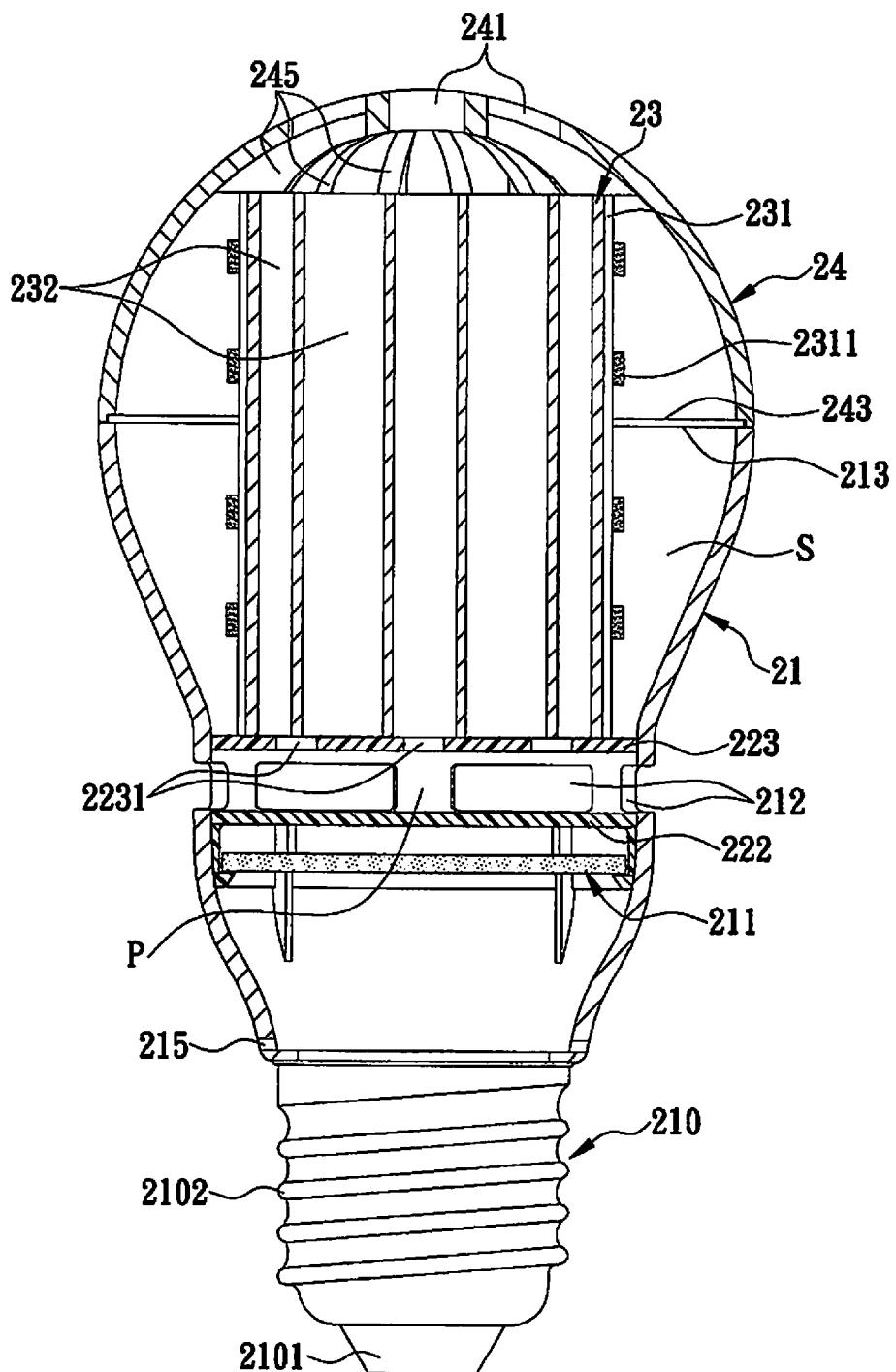


FIG. 8